



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 28 347 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>  
**B 65 G 15/24**  
B 65 G 1/04  
B 65 G 63/02  
B 65 G 13/00  
B 65 D 19/42  
B 60 D 1/36

⑦① Aktenzeichen: 197 28 347.0  
⑦② Anmeldetag: 3. 7. 97  
⑦③ Offenlegungstag: 7. 1. 99

**DE 197 28 347 A 1**

- ⑦① Anmelder:  
TUL-LOG Gesellschaft für Transport-, Umschlag-  
und Lagerlogistik mbH, 01217 Dresden, DE
- ⑦④ Vertreter:  
Heyner, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.habil., Pat.-Anw., 01728  
Bannewitz
- ⑦⑦ Erfinder:  
Boden, Reinhard, Dr.-Ing., 01169 Dresden, DE;  
Großmann, Gerhard, Prof. Dr.-Ing.habil., 01259  
Dresden, DE; Schmidt, Werner, Dr.-Ing., 01309  
Dresden, DE

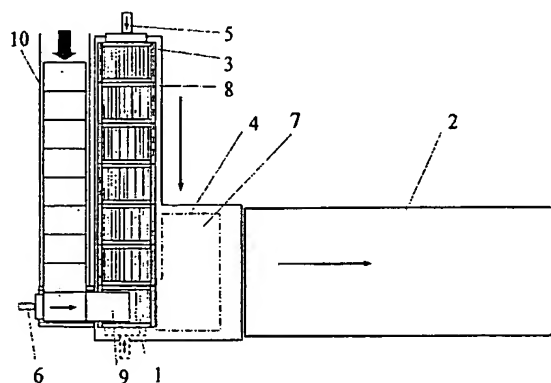
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 39 36 177 C2  
DE 29 16 721 C2  
DE-PS 10 30 766  
DE 42 33 754 A1  
DE 42 19 098 A1  
DE 39 21 123 A1  
DE 36 27 897 A1  
DE 25 01 414 A1  
DE-OS 24 05 435  
DE-OS 20 58 115  
DE 92 14 296 U1  
DE 92 11 527 U1  
DE-GM 18 09 479  
US 51 86 596  
EP 01 26 431 B1

Paletten auf Rollen. In: Güterverkehr, 7/91,  
S.64;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Segmentförderer
- ⑤⑦ Segmentförderer, aus verschiebbaren, vorzugsweise rollbaren Fördersegmenten (1) hoher Eigenstabilität bestehend, welche während der Förderung der Packstücke (9) bzw. Ladeeinheiten gelenkig und verriegelbar miteinander verbunden sind und dazu aus einem Fördersegmente-Speicher (3), der die Gesamtanzahl der benötigten Fördersegmente enthält, nacheinander entnommen werden.
- Der Segmentförderer ermöglicht die effektive Förderung loser Packstücke und deren Gruppierungen sowie zu Ladeeinheiten zusammengefaßter Packstücke zur Weiterbehandlung, insbesondere zum Verladen in geschlossenen Laderäumen wie z. B. Container, LKW oder auch ortsfesten Stauräumen bei geringstmöglichem Platzbedarf außerhalb des Laderaumes und maximaler Laderaumfüllung durch seine geringe Bauhöhe, gewährleistet die ladegerechte Bereitstellung der Packstücke bzw. Ladeeinheiten und ist im Hinblick auf durchgängige Prozeßautomatisierung geeignet für kontinuierliche, vollautomatische Zu- und Abfördervorgänge im Anschluß an Produktions-, Verpackungs-, Lager- und Transportprozesse.



**DE 197 28 347 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen über die gesamte Länge abstützbaren Segmentförderer für die Zuförderung von Stückgütern aller Art, auch sehr großer und/oder schwerer sowie entsprechender Ladeeinheiten, wie z. B. Paletten, zu Ladegeräten oder anderen Einrichtungen und in umgekehrter Weise einen solchen Segmentförderer für die Abförderung von Stückgütern.

Der Segmentförderer ermöglicht die effektive Förderung loser Packstücke und deren Gruppierungen sowie zu Ladeeinheiten zusammengefaßter Packstücke zur Weiterbehandlung, insbesondere zum Verladen in geschlossenen Laderäumen wie z. B. Container, LKW-Aufbauten, Doppelstock-LKW oder auch ortsfesten Stauräumen bei geringstmöglichem Platzbedarf außerhalb des Laderaumes und maximaler Laderaumfüllung durch seine geringe Bauhöhe, gewährleistet die ladegerechte Bereitstellung der Packstücke bzw. Ladeeinheiten und ist im Hinblick auf durchgängige Prozeßautomatisierung geeignet für kontinuierliche, vollautomatische Zu- und Abfördervorgänge im Anschluß an Produktions-, Verpackungs-, Lager- und Transportprozesse.

Im Stand der Technik ist aus G 92 14 296.6 eine Ladevorrichtung mit wandernder Ladefläche bekannt. Die Ladevorrichtung besteht aus mehreren Segmenten, die lösbar mit einer Schubeinrichtung für die beladenen Segmente verbunden sind. Die beladenen Segmente werden nach Erreichen der Begrenzung der Ladefläche entleert und über die Ladefläche hinweg mit einer Umsetzeinrichtung umgesetzt.

Die Manipulation der einzelnen Segmente, insbesondere das Umsetzen der leeren Segmente, wird als ein aufwendiges und nicht automatisiertes Verfahren beschrieben.

Nachteilig ist auch der hohe Platzbedarf für das Umsetzen der Segmente, was sich in einer relativ schlechten Lager-/Transportvolumenausnutzung niederschlägt.

Zur Förderung von losen Packstücken, Packstückgruppierungen sowie Ladeeinheiten sind eine Vielzahl von Stetigförderern bekannt. Dabei werden für die Be- und Entladung überwiegend Teleskopförderer verwendet, da diese gegenüber einfachen reversiblen Stetigförderern eine kürzere Baulänge einnehmen. Dies ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, daß Teleskopförderer kostenaufwendig sind und das Grundgerät selbst, zur Aufnahme der einzelnen Ausleger, relativ große Dimensionen aufweist und dadurch einen entsprechend großen Platzbedarf vor dem Laderaum erfordert. Außerdem ist die Bauhöhe sehr groß, was eine Zuführung hoher Packstückgruppierungen oder Ladeeinheiten, insbesondere gestapelte Paletten, ausschließt. Darüber hinaus ist die Tragfähigkeit derartiger Teleskopförderer erheblich begrenzt. Dies erschwert die durchgängige Automatisierung von Förder- und Beladeanlagen.

Des weiteren sind Ladeplattformen zum Bewegen und Einbringen von Gütern in Laderäumen bekannt, wie z. B. eine Vorrichtung zum Beladen von Laderäumen mit vertikaler Ladeöffnung (DE 41 02 809 A1). Auf dieser Vorrichtung, die bereits eine relativ niedrige Bauhöhe aufweist, wird die gesamte zu verladende Ladung komplett vorgebildet und in einem einzigen Beladevorgang in den Laderaum eingebracht. Dies ist mit dem Nachteil des großen Platzbedarfes vor dem Laderaum in der Größenordnung des Laderaumes selbst sowie einem beträchtlichen Materialaufwand verbunden.

Auch Rolltrailer nach DE 32 46 347 sind aufwendig, erfordern ein gesondertes Fahrzeug zu deren Bewegung und den Einsatz von Hebezeugen oder Gabelstaplern zur Beladung und können nicht umfassend eingesetzt werden. Gängige Beladesysteme mit im Laderaum integrierten, angetriebenen Fördersystemen erfüllen ebenfalls nicht die Anfor-

derungen nach Aufwandsminimierung, weil sie Spezialfahrzeuge voraussetzen und damit auch nicht unmittelbar für Transportaufgaben verwendet werden können.

In DE 195 21 020 A1 wird vorgeschlagen, zur Lagerung und zum Transport von typisierten Ladungsträgern Trag- und Transportrahmen einzusetzen, auf welche die Ladung aufgesetzt wird. Anschließend werden in einem Stetigfördersystem über Längs- und Querförderer die beladenen Trag- und Transportrahmen in ein Hochregallager transportiert und hier positioniert. Solche Systeme sind sehr flächen- und volumenintensiv und kostenaufwendig. Außerdem ist die Variabilität sehr eingeschränkt, und die Förderwege und Förderlängen sind starr vorgegeben.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Segmentförderer zur stetigen bzw. unstetigen Förderung loser oder gruppierter Stückgüter sowie Ladeeinheiten wie z. B. Paletten zu schaffen, der an beliebige Förderlängen und -wege anpaßbar ist und am freien Ende an beliebige Einrichtungen zur Übergabe oder Weiterbehandlung bzw. Weiterverarbeitung, insbesondere an Ladegeräte, angeschlossen werden kann.

Dabei ist zu gewährleisten, daß der Segmentförderer bei einer notwendigen geringen Bauhöhe und der zu erfüllenden Tragfähigkeitsanforderung eine hohe Stabilität aufweist, nur einen geringen Platzbedarf hat und Unebenheiten, Niveauabweichungen, Schiefstellungen usw. beim Aufbau des Segmentförderers bzw. während der Förderbewegung selbstständig ausgeglichen werden und das Ladegut während aller Fördervorgänge stets abgestützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Der Kern der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß der Segmentförderer aus leicht verschiebbaren, vorzugsweise rollbaren Fördersegmenten hoher Eigenstabilität besteht und vor oder vorzugsweise während der Förderung der Packstücke bzw. Ladeeinheiten gelenkig und verriegelbar zusammengesetzt wird und dazu aus einem Fördersegmente-Speicher, der die Gesamtanzahl der benötigten aneinander zu reihenden Fördersegmente enthält, nacheinander die einzelnen Fördersegmente entnommen werden.

Die Fördersegmente sind in dem Fördersegmente-Speicher vorzugsweise horizontal nebeneinander, horizontal hintereinander oder auch vertikal übereinander angeordnet. Bei einem Verladesystem befindet sich der Fördersegmente-Speicher unmittelbar vor dem Laderaum.

Die Fördersegmente enthalten in zwei Ebenen Förderelemente. Unterhalb der Fördersegmente sind vorzugsweise Rollen angeordnet, die mit einem geräuschkämpfenden Hartgummimantel versehen sein können. In besonderen Ausführungen des Segmentförderers können die unteren Förderelemente z. B. auch als Luftkissen ausgeführt sein.

Die Oberfläche des Fördersegmentes bzw. die Oberseite ist unabhängig von den unteren Förderelementen beweglich und dazu vorzugsweise mit Tragrollen oder auch sonstigen Band- oder Kettenförderern ausgerüstet. Das Fördersegment besteht aus einem Grundgestell mit rechteckigem Querschnitt, bei übereinander angeordneten Rollen der einzelnen Ebenen sind diese im Hinblick auf geringe Bauhöhe vorzugsweise untereinander versetzt.

Die unteren Förderelemente können zum Fördersegment auch in vertikaler Richtung abstandsveränderlich angeordnet sein.

Die in Förderrichtung der Fördersegmente liegenden Stirnseiten sind mit gelenkigen Anschlußelementen zur Verbindung der einzelnen Fördersegmente versehen und werden bei deren Zusammenbau in Eingriff gebracht. Zur Verbindung der einzelnen Fördersegmente können Gelenke, sowohl bei vertikaalem Bewegungseingriff gebildet werden

und weisen dazu entsprechende formschlüssige, beispielsweise klinkenartige, kettenartige Elemente und Ausnehmungen auf als auch bei schiebender Verbindungsart entstehen und enthalten dazu scharnierartige bzw. schwalbenschwanz- oder z. B. schwertförmige Elemente. Die Gelenkbildung kann auch aus beliebigen anderen Richtungen heraus erfolgen. Zur Geräuschkämpfung sind in den Gelenken elastomere Elemente einbringbar. Bei Luftkissenausführung weisen die gelenkigen Anschlußelemente zusätzliche Anschlüsse für die Luftzufuhr auf.

Das freie Ende des Segmentförderers enthält spezielle Anschlußelemente und kann mit beliebigen Weiterbehandlungs- bzw. Weiterverarbeitungseinrichtungen wie z. B. bei Ladeprozessen mit einem Ladegerät verbunden werden oder lose damit in Verbindung stehen.

Die Fördersegmente lassen sich auch als Förderteppich zusammensetzen. Dazu ist das freie Ende des Segmentförderers z. B. mit einem Auslauf als Schräge ausgebildet und die einzelnen Fördersegmente können zur Positionierung der Stückgüter bzw. Ladeeinheiten mit Positioniereinrichtungen in Verbindung stehen.

Mit einem Förderteppich kann die ganze Laderaumbreite eingenommen werden. Bei Anschluß an ein Ladegerät oder andere Einrichtungen lassen sich die einzelnen Fördersegmente für die Zuförderung einzelner Packstücke oder Ladeeinheiten entsprechend deren Breite jedoch materialsparend schmal halten.

Zur seitlichen Begrenzung der Ladegüter und für deren ladegerechte Bereitstellung sind an den Fördersegmenten links- und rechtsseitige, vorzugsweise verschiebbare und vorzugsweise paarweise vorhandene niedrige formschlüssige Elemente z. B. als Zentrierelemente quer zur Förderrichtung anbringbar. Diese Elemente können auch mit einem Antrieb versehen sein.

Zur Ortung der Packstücke auf dem Segmentförderer können auf einzelnen oder allen Fördersegmenten Meß- bzw. Sensoreinrichtungen untergebracht sein. Alle Bewegungen des Segmentförderers sind vorzugsweise steuerbar und vorzugsweise mit Erkennungssensorik versehen.

Zur Bedienung mehrerer Ladestellen und/oder übereinander liegender Ladeebenen können mehrere Segmentförderer verkettet werden. Dabei können die Fördersegmente aus nur einem oder mehreren Fördersegmenten(n) bereitgestellt und in einer oder mehreren Spuren bewegt werden.

Die einzelnen Fördersegmente sind im beladenen oder unbeladenen Zustand zusammensetzbar und werden vorzugsweise durch ein externes Antriebssystem alternierend in Förder- bzw. Laderichtung oder durch interne Antriebssysteme bewegt. Für die Schubkrafterzeugung beim Zusammenbau der Fördersegmente und bei der Bewegung des Segmentförderers sind beliebige Antriebe wie z. B. Schub- bzw. Ziehseinheiten oder Zahnstangen- bzw. Riemen- oder Kettengeräte anwendbar. Bei Förderung der Stückgüter bzw. Ladeeinheiten erst nach dem Zusammenbau der Fördersegmente wirkt die Antriebseinheit unmittelbar auf die Ladegüter.

Die Anwendung der Erfindung ermöglicht die Minimierung der Förderzeiten und die durchgängige Automatisierung, insbesondere die Vollautomatisierung des Verladeprozesses durch ein leicht auf- und abbaubares, platzsparendes Fördersystem, bei gleichzeitiger Erhöhung der Kontinuität des Materialflusses und geringstmöglichem Materialaufwand sowie kleinstmöglicher Bauhöhe und hoher Tragfähigkeit.

Gleichermaßen gewährleistet die Erfindung bei hoher Flexibilität und Qualität des Fördervorganges den Anschluß an nachfolgende Verladeprozesse mit entsprechenden Ladegeräten oder sonstigen Einrichtungen, unabhängig von der

Beschaffenheit der Packstücke und Ladeeinheiten (quaderförmig, tonnenförmig; starr, flexibel; temperaturgeführt usw.). Insgesamt wird unter weitestgehender Weiterverwendung vorgelagerter Produktions-, Verpackungs-, Lager- und Transporteinrichtungen ein großes Einsatzgebiet erfaßt.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1 den Segmentförderer in Ausgangsstellung vor dem Laderaum (Draufsicht),

Fig. 2 den Segmentförderer im ausgefahrenen Zustand im Laderaum (Draufsicht).

Alle Fördersegmente 1 befinden sich in Ausgangsstellung außerhalb des Laderaumes 2 in einem Fördersegmente-Speicher 3, der auf einem Grundgestell 4 angeordnet ist, das zur Bedienung mehrerer Ladestellen verschiebbar ist und auch das Ladegerät 7 oder andere Einrichtungen trägt. Die Speicherplätze sind nebeneinander angeordnet, eine Stapelung der Fördersegmente 1 mit geringerem Platzbedarf ist ebenfalls möglich, s. Fig. 1.

Mit einem Schieber 5 bzw. einer Zahnstange oder Ketten- bzw. Riementrieb werden die Fördersegmente 1 zur Förderposition in Laderichtung bewegt und dort z. B. mit einer entsprechenden Antriebseinheit 6 in den Laderaum 2 gebracht. In dieser Form baut sich der Förderer allmählich auf bis er seine volle Förderlänge erreicht hat, s. Fig. 2.

Der Segmentförderer ist an seinem freien Ende mit dem Ladegerät 7 verbunden, hierzu weist dieses vordere Fördersegment 1 entsprechende Anschlußelemente auf. Die Verbindung der Fördersegmente 1 miteinander geschieht während der Querbewegung der aus dem Fördersegmente-Speicher 3 bereitgestellten Fördersegmente 1 in Richtung des aufzubauenden Segmentförderers, wobei die Fördersegmente 1 formschlüssig mit gelenkigen Anschlußelementen 8 ineinander geschoben werden und dabei gelenkige Verbindungen entstehen, über welche die volle Schubkraft übertragen werden kann.

Die Fördersegmente 1 können mit dem Antriebssystem 6 sowohl im beladenen als auch im unbeladenen Zustand in den Laderaum 2 geschoben und dabei gleichzeitig auch ausgerichtet werden. Hierzu wirkt das Antriebssystem 6 entweder auf die Fördersegmente 1 oder nach Aufbau des kompletten Segmentförderers auf die Packstücke 9. Die Packstückzuführung geschieht mit einem quer zur Laderichtung liegenden Fördersystem 10, das unmittelbar vor dem Fördersegmente-Speicher 3 liegt und gegebenenfalls auch über dem Fördersegmente-Speicher 3 angeordnet sein kann.

Über den nach diesem Ausführungsbeispiel vor der Packstückbewegung aufgebauten Segmentförderer werden die Packstücke 9 mit dem Antriebssystem 6 zum Ladegerät 7 bewegt und mit dem im Ladegerät 7 enthaltenen internen Positioniersystem im Laderaum positioniert und dort abgelegt. Dabei wird während des Ablegens einer kompletten Zeile aus Packstücken 9 bzw. Ladeeinheiten der Segmentförderer wiederum mit dem Antriebssystem 6 zurückgeführt, das bei diesem Vorgang in umgekehrter Richtung wirkt. Gleichzeitig werden die Fördersegmente 1 im Fördersegmente-Speicher 3 wieder eingespeichert.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Fördersegmente
- 2 Laderaum
- 3 Fördersegmente-Speicher
- 4 Grundgestell
- 5 Schieber
- 6 Antriebseinheit
- 7 Ladegerät

8 Gelenkiges Anschlußelement  
9 Packstücke/Ladeeinheiten  
10 Fördersystem

## Patentansprüche

5

1. Segmentförderer zur Förderung von Packstücken (9) auf oder mit Fördersegmenten (1) für die Be- und/oder Entladung von Laderäumen (2), bestehend aus
  - a) verschiebbaren, vorzugsweise rollbaren Fördersegmenten (1) hoher Eigenstabilität, welche miteinander gelenkig und verriegelbar zusammengesetzt werden können und
  - b) einem Fördersegmente-Speicher (3), in welchem alle Fördersegmente (1) bis zur Verwendung platzsparend gelagert werden.
2. Segmentförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) einen rechteckigen Querschnitt besitzen und in vertikaler Richtung in zwei Ebenen Fördererlemente enthalten, wobei die untere Ebene der Fördersegmente (1) vorzugsweise mit Rollen ausgestattet ist und die obere Ebene unabhängig von der unteren Ebene bewegliche Fördererlemente besitzt.
3. Segmentförderer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Ebene der Fördererlemente mit Tragrollen oder Band- bzw. Kettenförderern ausgestattet ist.
4. Segmentförderer nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Rollen mit einem Hartgummimantel versehen und zu den oberen Fördererlementen versetzt angeordnet sind.
5. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Fördererlemente als Luftkissen ausgeführt sind und die gelenkigen Anschlußelemente (8) zusätzliche Anschlüsse für die Luftzufuhr aufweisen.
6. Segmentförderer nach Anspruch 2, 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Fördererlemente zum Fördersegment (1) in vertikaler Richtung abstandsveränderlich sind.
7. Segmentförderer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) im Fördersegmente-Speicher (3) horizontal neben- oder hintereinander oder vertikal übereinander angeordnet sind.
8. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die in Förderrichtung liegenden Stirnseiten der Fördersegmente (1) mit gelenkigen Anschlußelementen (8) zur Verbindung der einzelnen Fördersegmente (1) untereinander versehen sind und daß diese Anschlußelemente eine gelenkige Verbindung bei beliebigem vorzugsweise aber vertikalem oder horizontalem Bewegungseingriff bilden.
9. Segmentförderer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente der Fördersegmente (1) zur Geräuschkämpfung mit elastomeren Elementen kombiniert oder als solche ausgeführt sind.
10. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Segmentförderer Anschlußelemente für Weiterbehandlungs- bzw. Weiterverarbeitungseinrichtungen der Packstücke (9) enthält und der Segmentförderer mit diesen verbunden werden kann.
11. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) zu einem Förderteppich zusammensetzbar sind und das Ende des Förderteppichs einen Auslauf als Schräge bildet und/oder mit Positioniereinrichtungen in Verbindung steht und auch die übrigen Fördersegmente (1) mit Positioniereinrichtungen in Verbindung bringbar sind.

dung steht und auch die übrigen Fördersegmente (1) mit Positioniereinrichtungen in Verbindung bringbar sind.

12. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) an ihrem Umfang Positionierelemente für die Packstücke (9) aufweisen.

13. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Packstücke (9) auf einzelnen oder allen Fördersegmenten (1) mit geeigneten Meß- und Sensoreinrichtungen geortet werden können und die Bewegungen des Segmentförderers steuerbar sind.

14. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) im beladenen oder unbeladenen Zustand zusammensetzbar sind.

15. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördersegmente (1) durch ein externes oder mindestens ein internes Antriebssystem bewegt werden.

16. Segmentförderer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderung der Fördersegmente (1) durch Schub- bzw. Zieheinheiten, Zahnstangen-, Riemen- oder Kettengetriebe realisiert ist.

17. Segmentförderer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderung der Fördersegmente (1) und der Packstücke (9) durch Angriff der die Bewegung verursachenden Kraft über die Fördersegmente (1) oder die Packstücke (9) erfolgt.

18. Segmentförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 17 dadurch gekennzeichnet, daß mehrerer Segmentförderer verkettet sind, wobei die Fördersegmente (1) aus einem oder mehreren Fördersegmenten(n) (3) bereitgestellt und die Fördersegmente (1) in einer oder in mehreren Spuren bewegbar sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

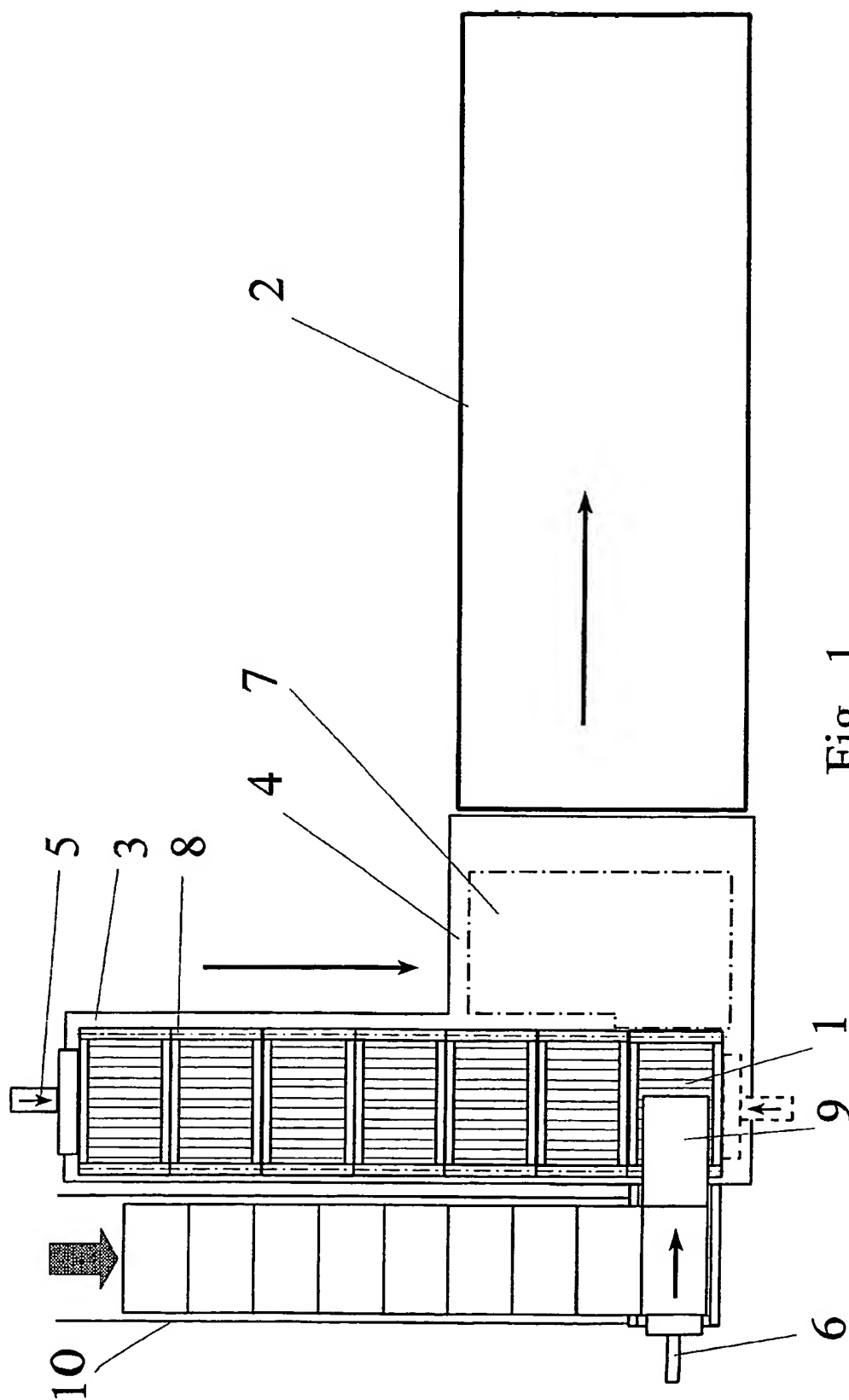


Fig. 1

